

EJERCICIOS EXTRA DEL TEMA ESTRUCTURA ATÓMICA DE LA MATERIA

Estos ejercicios pertenecen a ejercicios propuestos durante los últimos años en las pruebas de Química de acceso a la Universidad en Castilla la Mancha.

Los ejercicios propuestos en Murcia se encuentran hechos en la sección "Selectividad".

- 5.- (1 punto) Escribe dos combinaciones posibles de números cuánticos para los electrones de valencia de un metal alcalinotérreo situado en el 4º periodo. Indica de qué metal se trata.
- 5.- (1 punto) Sean las combinaciones de números cuánticos $(2,1,0,-1/2)$ y $(2,0,0,1/2)$. Razona cuál de ellas podría corresponder a un electrón de valencia del berilio ($Z = 4$).
- 5.- (1 punto) Escribe las combinaciones de números cuánticos correspondientes a los 6 electrones de un orbital 3p.
- 4.- (1 punto) Explica en qué se parecen dos orbitales que poseen distinto número cuántico principal e igual número cuántico secundario. ¿Y en qué se diferencian?
- 4.- (1 punto) Indica los valores posibles de los números cuánticos del electrón diferenciador del arsénico, sabiendo que el número atómico de este elemento es 33.
- 4.- (1 punto) Escribe una combinación posible de números cuánticos para los electrones de valencia del azufre y del magnesio (una para cada elemento).
- 4.- (1 punto) Escribe la configuración electrónica del átomo de Rb ($Z = 37$) y una combinación posible de números cuánticos para su electrón de valencia.
- 5.- (1 punto) Indica una combinación posible de números cuánticos para un electrón de un orbital 2p:
a) $(2,0,0, 1/2)$; b) $(3, 1, 1, 1/2)$; c) $(2,1, 1, -1/2)$; d) $(2, 2, 1, 1/2)$. Razona tu respuesta.
- 5.- (1 punto) Razona la verdad o falsedad del siguiente enunciado: "Los átomos de Na^+ y de Ne son especies isoelectrónicas". (Datos: números atómicos $\text{Na} = 11$; $\text{Ne} = 10$)
- 4.- (1 punto) Explica la verdad o falsedad de los siguientes enunciados:
a) Una combinación posible de números cuánticos es $(4,1,-2,1/2)$
b) El isótopo Fe-56 ($^{56}\text{Fe}_{26}$) posee 30 neutrones.
- 3.- (2 puntos) Indica razonadamente para el elemento de número atómico 20 y número másico 40:
a) La composición del núcleo y de la corteza.
b) La estructura electrónica.
c) El ion más probable que puede originar, con la configuración electrónica correspondiente.
- 5.- (1 punto) Indica los orbitales correspondientes a las siguientes combinaciones de números cuánticos y el número máximo de electrones que puede haber en cada uno de ellos: a) $n = 3$ y $l = 2$; b) $n = 4$ y $l = 0$
- 3.- (2 puntos) Dados los elementos siguientes: Br ($Z = 35$), C ($Z = 6$), O ($Z = 8$) y As ($Z = 33$).
a) Escribe, para cada uno de ellos, las configuraciones electrónicas de la última capa.
b) Indica, para cada uno de ellos, el número de electrones desapareados en su estado fundamental.
- 5.- (1 punto) ¿Cuántos electrones distintos pueden existir con un $n=3$ y $l=1$? Explica tu respuesta y escribe la combinación de números cuánticos de cada uno de ellos.
- 5.- (1 punto) Indica un valor aceptable para cada uno de los números cuánticos que faltan:
a) $n=4, l=?, m=2, s=1/2$; b) $n=3, l=1, m=?, s=1/2$; c) $n=?, l=1, m=-1, s=-1/2$; d) $n=4, l=2, m=1, s=?$
- 5.- (1 punto) Razona si son posibles cada uno de los dos grupos de números cuánticos para un electrón en un átomo:
a) $n=1, l=0, m=0, s=+1/2$ b) $n=1, l=3, m=3, s=+1/2$
En el caso cuya combinación sea posible escribe el nombre del correspondiente orbital atómico.
- 5.- (1 punto) Tres electrones de la capa de valencia de tres elementos químicos poseen las siguientes combinaciones de números cuánticos: A $(4, 0, 0, -1/2)$, B $(2, 1, 0, -1/2)$ y C $(4,1, 0, 1/2)$. Explica qué elementos pertenecen al mismo periodo.
- 4.- (1 punto) Indica la cantidad de electrones necesarios para llenar la subcapa electrónica 3d y alguna combinación posible de números cuánticos para un electrón situado en dicha subcapa.
- 4.- (1 punto) Explica la verdad o falsedad de los siguientes enunciados:
a) El número de orbitales en un subnivel m puede ser tres.
b) En el orbital 3p el número cuántico n vale 1.
- 5.- (1 punto) Sean dos electrones a y b cuyos números cuánticos son $(2,1,-1,1/2)$ y $(3,0,0,-1/2)$, respectivamente. Indica razonadamente: a) cuál es el que posee menor energía; b) cual se encuentra en un orbital de forma esférica.

3.- (2 puntos) a) ¿Cuántos electrones se pueden colocar en una capa cuyo número cuántico principal es $n=2$? b) Escribe las combinaciones de los números cuánticos de los electrones de ese nivel.

3.- (2 puntos) Deduce a partir de la configuración electrónica qué elemento del tercer periodo tiene cinco electrones p ($Z=17$). Razona cuáles serán sus valencias covalentes.

5.- (1 punto) Indica un valor posible para el número cuántico que falta en cada una de estas series:

a) $n=?, l=3, m=-1$; b) $n=2, l=1, m=?$; c) $n=3, l=?, m=2$

4.- (1 punto) Indica una combinación de números cuánticos para el electrón de la última capa del potasio. ¿Es posible alguna combinación más?. (Datos: número atómico del potasio = 19)

5.- (1 punto) Elige razonadamente cuál de estas dos afirmaciones es la correcta:

- La función de onda indica la *localización* exacta de un electrón con una cierta energía cuantizada alrededor del núcleo.
- Un orbital es la representación de la *probabilidad* de encontrar un electrón con una cierta energía en un elemento de volumen situado a una cierta distancia del núcleo.

5.- (1 punto) Indica los valores posibles de los números cuánticos n, l, m y s para un electrón situado en un orbital $4f$.

3.- (2 puntos) Escribe las configuraciones electrónicas del sodio ($Z=11$), estroncio ($Z=38$), flúor ($Z=9$) y selenio ($Z=34$). Explica en base a lo anterior cuáles de estos iones es probable que se formen Na^{2+} , Sr^{2+} , F^{2-} y Se^{2-} .

4.- (1 punto) Escribe dos posibles combinaciones de números cuánticos para los electrones de mayor energía del N en su estado fundamental: $1s^2 2s^2 2p^3$

4.- (1 punto) ¿En qué se parecen los orbitales $1s$ y $2s$ de un átomo? ¿En qué difieren?

3.- (2 puntos) Dos de los siguientes enunciados son falsos; indica cuáles son y justifícalo:

- Los electrones de valencia de un elemento son los ubicados en los orbitales p de la capa electrónica más externa.
- Los electrones de valencia de un elemento son los ubicados en la capa electrónica de mayor número cuántico principal.
- Los electrones ubicados en los orbitales p tienen un valor del número cuántico orbital igual a 2.
- Un electrón cuyos números cuánticos son $(3, 2, -1, \frac{1}{2})$ puede estar ubicado en un orbital $3d$.

5.- (1 punto) Indica los dos grupos representativos o principales del Sistema Periódico a que podría pertenecer un elemento cuyo átomo neutro en estado fundamental tiene dos electrones no apareados.

5.- (1 punto) Escribe la configuración electrónica del K ($Z=19$) y Rb ($Z=37$) en su estado fundamental y explica, en base a sus configuraciones, los iones cuya formación es más probable.

4.- (1 punto) Las especies $^{60}Co_{27}$, $^{59}Fe_{26}$ y $^{62}Cu_{29}$, tienen: a) igual número de electrones; b) igual número de protones más neutrones; c) el mismo número de neutrones. Decide razonadamente cuál es la respuesta correcta.

Soluciones en orden:

1) $(4,0,0, \pm 1/2)$. Ca

2) $(2,0,0,1/2)$, $l=0$

3) $(3,1,-1, \pm 1/2)$; $(3,1,0, \pm 1/2)$; $(3,1,1, \pm 1/2)$

4) Están en distinto periodo, pero el orbital es del mismo tipo.

5) $(4,1,-1, \pm 1/2)$; $(4,1,0, \pm 1/2)$; $(4,1,1, \pm 1/2)$

6) S: $(3,1,-1, \pm 1/2)$; $(3,1,0, \pm 1/2)$; $(3,1,1, \pm 1/2)$; Mg: $(3,0,0, \pm 1/2)$

7) Rb: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1$; $(5,0,0, \pm 1/2)$

8) c)

9) Sí

10) a) Falso ; b) Verdadero

11) a) $20 p^+$, $20 n^0$, $20 e^-$; b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$; +2

12) a) d: $10 e^-$; b) s: $2e^-$

13) Br: $4s^2 p^5$ (1 e^- desapareado) ; C: $2s^2 p^2$ (2 e^- desapareados); O: $2s^2 p^4$ (2 e^- desapareados) ;
As: $4s^2 p^3$ (3 e^- desapareados)

14) $6 e^-$; (3,1,-1, $\pm 1/2$) ; (3,1,0, $\pm 1/2$) ; (3,1,1, $\pm 1/2$)

15) a) $l = 2, 3$ ó 4 ; b) $m = -1, 0$ ó 1 ; c) $n = 2, 3, 4, \dots$; d) $s = \pm 1/2$

16) a) Sí , $1s$; b) No

17) A y C

18) $10 e^-$; (3,2,-2, $\pm 1/2$) ; (3,2,-1, $\pm 1/2$); (3,2,0, $\pm 1/2$) ; (3,2,1, $\pm 1/2$) ; (3,2,2, $\pm 1/2$)

19) a) Verdadero ; b) Falso

20) a) (2,1,-1, $1/2$) ; b) (3,0,0,- $1/2$)

21) a) $8 e^-$; b) (2,0,0, $\pm 1/2$) ; (2,1,-1, $\pm 1/2$) ; (2,1,0, $\pm 1/2$) ; (2,1,1, $\pm 1/2$)

22) Cl (Z=17): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$. Valencias: 1, 3, 5 y 7.

23) a) $n = 1, 2, 3, 4, \dots$; b) $m = -1, 0, +1$; c) $l = 0, 1, 2$.

24) K (Z=19): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$; (4,0,0, $\pm 1/2$)

25) a) Falso ; b) Verdadero

26) (4,3,-3, $\pm 1/2$) ; (4,3,-2, $\pm 1/2$) ; (4,3,-1, $\pm 1/2$) ; (4,3,0, $\pm 1/2$) ; (4,3,1, $\pm 1/2$) ; (4,3,2, $\pm 1/2$) ;
(4,3,3, $\pm 1/2$)

27) Na (Z=11): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$; Sr (Z=38): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$; F (Z=9): $1s^2 2s^2 2p^5$;
Se (Z=34): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$. Sr^{2+} y Se^{2-}

28) (2,1,-1, $\pm 1/2$) ; (2,1,0, $\pm 1/2$) ; (2,1,1, $\pm 1/2$)

29) Distinto n (nivel de energía) e igual l (tipo de orbital).

30) a) F ; b) V ; c) F ; d) V

31) Grupos 14 (carbonoideos) y 16 (anfígenos)

32) K (Z=19): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ (K^+); Rb(Z=37): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1$ (Rb^+)

33) a) No ; b) No ; c) Sí